

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-288842

(43)Date of publication of application : 15.12.1987

(51)Int. CI.

G03F 1/00

H01L 21/30

(21)Application number : 61-131912 (71)Applicant : TOSOH CORP

(22)Date of filing : 09.06.1986 (72)Inventor : ADACHI KAZUO
ARAI NOBUO
UCHIKURA MASAKI

(54) PROTECTIVE DUSTPROOF BODY FOR PHOTOMASK RETICLE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the generation of flaws by the external force of a mask and the decrease of a yield by sticking of dust thereto and to improve the productivity of semiconductor integrated circuits by using synthetic quartz glass having a specific transmittivity as a thin transparent film.

CONSTITUTION: The synthetic quartz glass which has 5mmW10 μ m thickness and has at least $\geq 90\%$ transmittivity in a 200W500nm wavelength region is used as the thin transparent film of a thin transparent film-like cover body to be installed apart at a specified distance from a substrate surface. Such synthetic quartz glass is obtd. by the hydrolysis of, for example, gaseous SiCl₄ in an oxyhydrogen flame, the reaction of the gaseous SiCl₄ and gaseous O₂ in a plasma flame or the CVD of the gaseous SiCl₄ or SiH₄ and H₂O, etc.; the synthetic quartz glass formed by the hydrolysis of the gaseous SiCl₄ in the oxyhydrogen flame, by which the uniform glass plate of a large area necessary as the protective dustproof body of the mask is economically obtd. is most preferable. A method for fixing the synthetic quartz glass plate to a mounting frame is exemplified by fixing by an adhesive agent, fixing by a gasket having a suitable shape, etc.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of
application other than the
examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2000 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭62-288842

⑫ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)12月15日

G 03 F 1/00
H 01 L 21/30

G C A

V-7204-2H
Z-7376-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 フォトマスク、レチクルの保護防塵体

⑮ 特 願 昭61-131912

⑯ 出 願 昭61(1986)6月9日

⑰ 発 明 者 足 立 和 生 清瀬市中里2-642
 ⑱ 発 明 者 新 井 信 夫 所沢市北野180-1
 ⑲ 発 明 者 内 倉 昌 樹 相模原市相模大野7-37-17
 ⑳ 出 願 人 東洋曹達工業株式会社 新南陽市大字富田4560番地

明 細 書

1 発明の名称

フォトマスク、レチクルの保護防塵体

2 特許請求の範囲

半導体集積回路の製造用フォトマスク又はレチクルの基板表面の保護、防塵を目的として、基板表面より一定の距離をおいて設置する透明薄膜状カバー体において透明薄膜として500～1000nmの厚みを有し、かつ200nm～500nmの成長領域で少なくとも90%以上の透過率を有する合成石英ガラスを用いることを特徴とするフォトマスク又はレチクルの保護防塵体。

3 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は半導体集積回路の製造におけるリソグラフィ工程で用いるフォトマスク又はレチクル

の保護、防塵体に関するものである。

〔従来の技術〕

半導体集積回路の製造において、レジスト材を塗布した半導体ウエハーを光露光によりパターンを形成する工程は、集積回路の歩止りを左右する重要な工程である。この際パターン原画であるフォトマスクあるいはレチクル上にキズあるいは塵埃が存在すると、パターンとともにキズあるいは異物がウエハー上に印刷され、生産される回路の短絡、断線の原因となる。このためフォトマスク又はレチクルの保護および防塵は生産性向上の上で極めて重要な課題である。特に、同一のレチクルを用いて一枚のウエハー上に繰返しパターン形成を行うステップ方式では、レチクル上にキズあるいは塵埃が存在すると、発生する欠陥がウエハー上のすべての回路に及ぶため、レチクル上のキズあるいは塵埃の付着は極力さけなくてはならない。

そこで最近フォトマスク又はレチクル(以下マスクと略すことがある。)の保護、防塵を目的と

特開昭62-288842(2)

して、マスクの片面あるいは両面を透明なプラスチック薄膜でカバーすることが提案されている。この際、マスクとカバー薄膜の間隔を十分大きくとることにより、たとえカバー薄膜上に塵埃が付着しても露光装置の光学系の焦点からずれていないため、塵埃はウエハー上には結像されない。さらに、従来の様にマスクに付着した塵埃の洗浄除去工程が不要になるため、生産工程の簡略化にもつながり、その有用性が明らかになってきている。

現在までにマスクのカバーに用いるプラスチック薄膜素材としては、ニトロセルローズ、酢酸セルローズ、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレン、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール、ポリメチルメタクリレート等が知られており、中でもニトロセルローズが主として使用されてきている。マスクの保護、防塵体としてこれらのプラスチック薄膜を使用する場合、露光光源の波長領域における透過率を90%以上にするためには、その膜厚を10μm以下に抑える必要がある。さらに薄膜表面における反射の影響を最小

にするためには、使用する露光光源とプラスチック素材の屈折率に応じてその膜厚を厳密にコントロールする必要がある。例えばニトロセルローズを素材として用いた場合、高圧水銀ランプの輝線波長における反射を最小限に抑えるためには、

1:1プロジェクションアライナ用薄膜では

205μm、ステッパー用薄膜では0.65μmの膜厚にコントロールする必要がある。

通常、マスクの保護、防塵体は、プラスチック薄膜をアルミニウム、樹脂等の基板搭載フレームにたるみなく平面状にはったのち、フレームをマスク上に装着する。しかしながら、10μm以下のプラスチック薄膜の膜厚を厳密に調整して製膜し、かつフレーム上にたるみ、しわ、しみ、きず等の欠陥なしに歩止り良く作製することは極めて困難である。またマスクに装着後もプラスチック薄膜をきずつけたり、たるみ、しわを発生させずにハンドリングするには厳格な圧着を要することは言うまでもないが、薄膜上に付着した塵埃を除去するにも弱い空気吹き付け等以外に適当な方法

がなく不完全である。

さらに、集積回路の高密度化とともに使用する露光光源の波長も現在の340~450nm付近の近紫外領域からさらに低波長域に移行しつつあるが、このような低波長領域の紫外線露光ではプラスチック薄膜の耐久性に問題があり、新しい薄膜材料が望まれている。

紫外領域において透明な材料としては石英ガラスが挙げられるが、従来の天然水晶を溶解して得られる熔融石英ガラスは内部に多くの気泡を含有するため紫外光の散乱が大きい。また不純物を多く含むため長時間の紫外線暴露により着色を起こす等マスクの保護、防塵体として適当な素材とは言いがたい。

以上のように現在に至るまで、透明性、均一性、耐久性、ハンドリングの容易さなどすべての特性を満足するマスクの保護、防塵体は見い出されていない。

〔発明が解決しようとする問題点〕

本発明は上に述べた従来のマスクの保護、防塵

体の透明性、耐久性、ハンドリングの困難性等の欠点を改善し、近紫外から遠紫外の広い波長領域において透明性、耐久性が極めて良好であり、かつたるみ、しわ等の欠陥が発生せずハンドリングの容易なマスクの保護、防塵体を提供するものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明者は透明性、均一性、耐久性に優れ、かつハンドリングしやすいマスクの保護、防塵体を得るべく鋭意検討した。

その結果、保護防塵体の透明薄膜の素材として合成石英ガラスを用いることにより、近紫外から遠紫外の広い波長領域で透明性、耐久性に優れているためあらゆる露光光源下で使用でき、かつたるみ、しわ等の欠陥が発生せず、また付着した塵埃の除去も洗浄もしくは強い圧力の空気吹き付けにより容易に行える等、必要な特性を備えた優れたマスクの保護防塵体となることを見出し本発明に到達した。

すなわち、本発明は半導体集積回路の製造用フォ

特開昭62-288642(3)

トマスク、レチクルの基板表面の保護、防塵を目的として、基板表面より一定の距離をおいて設置する透明薄膜状カバー体において、透明薄膜として $5\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ の厚みを有し、かつ $200\text{nm}\sim 500\text{nm}$ の波長領域で少なくとも90%以上の透過率を有する合成石英ガラスを用いることを特徴とするフォトマスク又はレチクルの保護防塵体に関するものである。

本発明において用いる合成石英ガラスとは、 SiO_2 または SiH_4 を出発原料として公知の方法により合成した $200\text{nm}\sim 500\text{nm}$ の波長領域で少なくとも90%以上の透過率を有する石英ガラスである。このような合成石英ガラスは例えば、 SiCl_4 ガスの酸水素炎中での加水分解、 SiCl_4 ガスと O_2 ガスのプラズマ炎中での反応、あるいは SiCl_4 ガスもしくは SiH_4 と H_2O とのCVD (Chemical Vapor Deposition) 等により得られるが、マスクの保護防塵体として必要な大面積の均一なガラス板が経済的に得られる SiO_2 ガスの酸水素炎中での加水分解による合成石英ガラス

特に限定されるものではないが、接着剤による固定あるいは適当な形状のガスケットによる固定等が挙げられる。

〔発明の効果〕

以上のように本発明のフォトマスク又はレチクルの保護防塵体は、透明薄膜として合成石英ガラスを用いているため近紫外から遠紫外の広い波長領域で透明性、耐久性に優れており、かつたるみ、しわ等の欠陥が発生せず、付着した塵埃の除去も容易であることから、マスクの外力によるキズ、発生および塵埃の付着による歩止り低下を防止し半導体製造回路の生産性向上に極めて有効である。

〔実施例〕

厚さ $600\mu\text{m}$ の合成石英ガラス板(コーテック社製、83-20)を一辺 91mm の角状にカットし、外辺 91mm 、巾 2mm 、高さ 5mm のアルミニウムフレーム上に接着剤(昭和高分子化学、アララグイトラビッド)により固定した。得られた保護防塵体は $200\text{nm}\sim 500\text{nm}$ の全波長領域で92%以上の透過率を有していた。

が最も好ましい。

合成石英ガラス中のアルミニウム、ナトリウム、カリウム、カルシウム、鉄、チタン等の SiO_2 以外の成分は、透明性および紫外光照射下での耐着色性の点から少ないほど良い。 SiO_2 以外の各成分の濃度は、好ましくは1ppm以下、より好ましくは0.1ppm以下である。

本発明において用いる合成石英ガラスの膜厚の好ましい範囲は $5\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ である。これより膜厚を厚くすることは材料の経済的理由から得策でない。またこれより膜厚を薄くすると膜の強度が落ちるおそれがある。

本発明のマスクの保護防塵体は、所望の形状および高さを有する金属もしくは樹脂製の搭載フレームに、先に述べた合成石英ガラス板を固定することにより得られる。フレームは使用するマスクの大きさに応じて2~6インチ径程度の円環状あるいは1辺2~6インチ程度の角形状のものであり、高さは $2\text{mm}\sim 10\text{mm}$ 程度のものである。

合成石英ガラス板の搭載フレームへの固定法は

この保護防塵体を500W水銀ランプおよび500Wキセノン水銀ランプから10cmの間隔において連続して48時間紫外線照射を行ったが、透過率は全く変化なく、また着色も見られなかった。

さらにこの保護防塵体は超純水による洗浄および空気吹出口から10cmの距離におけるエアガンからの $0.5\text{kg}/\text{cm}^2$ の空気圧に対しても全く破損せず極めて強度の優れた保護防塵体であった。

特許出願人 東洋電達工業株式会社

特開昭62-288842

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成6年(1994)2月25日

【公開番号】特開昭62-288842

【公開日】昭和62年(1987)12月15日

【年通号数】公開特許公報62-2889

【出願番号】特願昭61-131912

【国際特許分類第5版】

G03F 1/00 GCA V 7369-2H

H01L 21/30 Z 7352-4M

手続補正書

平成5年6月4日

特許庁長官 野田 誠 殿

1. 事件の表示

昭和61年特許第131912号

2. 発明の名称

フォトマスク、レテクルの保護防膜体

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 〒116 山形県南陽市野成町4560番地

名称 (330) 東ソー株式会社

代表者 田代 源



通称先 〒107 東京都港区赤坂1丁目7番7号

東ソー株式会社 特許 三

電話番号 03(3395)4111

4. 補正命令の日付

自 発

5. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

6. 補正の内容

明細書の発明の詳細な説明の欄を以下の通り訂正する。

①明細書第2頁第5行の

「歩止り」を、

「歩留り」と訂正する。

②明細書第4頁第15行の

「歩止り」を、

「歩留り」と訂正する。

③明細書第9頁第11行の

「歩止り」を、

「歩留り」と訂正する。

④明細書第10頁第7行の

「10cm」を、

「1cm」と訂正する。

⑤明細書第10頁第8行の

「0.5kg/cm²」を、「5kg/cm²」と訂正する。

以 上